

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-195168

(43)Date of publication of application : 07.08.1989

(51)Int.Cl.

B60T 8/88
B60T 8/00
G01P 21/00

(21)Application number : 63-019360

(71)Applicant : FUJITSU TEN LTD

(22)Date of filing : 28.01.1988

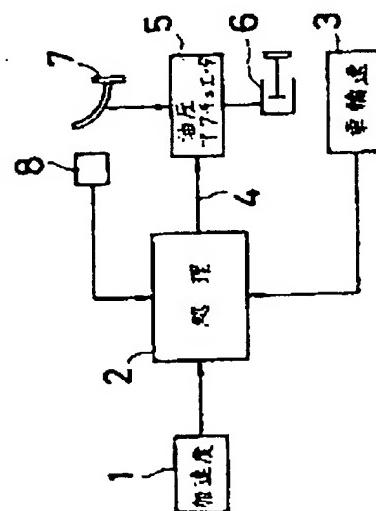
(72)Inventor : YANO AKINORI

(54) TROUBLE DETECTOR FOR ACCELERATION SENSOR AND ANTI-SKID CONTROLLER USING IT

(57)Abstract:

PURPOSE: To carry out anti-skid control correctly regardless of any fault in an acceleration sensor by finding out an estimated speed of a vehicle body and further an estimated acceleration of the same in response to an output from a wheel acceleration detecting means and comparing it with an output from an acceleration sensor.

CONSTITUTION: A processing circuit 2 calculates an estimated speed of vehicle body by means of an output from a wheel speed detecting means 3, and on the basis of this estimated speed of vehicle body, an estimated acceleration of vehicle body is calculated, compared with an output from an acceleration sensor 1 to check whether the acceleration sensor 1 is faulty or not. When the acceleration sensor proves to be faulty, the processing circuit 2 employs the speed of vehicle body obtained from a wheel speed detecting means instead of the speed of vehicle body obtained from an output of the acceleration sensor 1 so as to make anti-skid control in a program same as that used in the normal operation of the acceleration sensor 1 via a hydraulic actuator 5, and a hydraulic control mechanism 6.



⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
② 公開特許公報 (A) 平1-195168

③ Int. Cl.

B 60 Y 8/88
8/00
G 01 P 21/00

識別記号

厅内整理番号
8510-3D
A-8510-3D
6818-2F 審査請求 未請求 請求項の数 4 (全9頁)

④ 公開 平成1年(1989)8月7日

⑤発明の名称 加速度センサの故障検出装置およびそれを用いるアンチスキッド制御装置

⑥特願 昭63-19360

⑦出願 昭63(1988)1月28日

⑧発明者 矢野哲規 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

⑨出願人 富士通テン株式会社 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

⑩代理人 弁理士 西牧圭一郎 外1名

明細書

1. 発明の名称

加速度センサの故障検出装置およびそれを用いるアンチスキッド制御装置

2. 特許請求の範囲

(1)自動車の車体に固定される加速度センサと、
非制動時であることを検出する手段と、
車輪速度を検出する手段と、
車輪速度検出手段の出力に応答して、指定車体速度を求める、この指定車体速度に基づいて、指定車体加速度を求める指定検算手段と、

非制動時検出手段によつて非制動時であることが検出されているときににおける加速度センサによつて検出される車体速度と、指定検算手段によつて求められる指定車体加速度とを比較する手段とをもつことを特徴とする加速度センサの故障検出装置。

(2)自動車の車体に固定される加速度センサと、
非制動時であることを検出する手段と、
車輪速度を検出する手段と、

加速度センサからの出力に応答し、この加速度センサからの出力を基にして指定車体速度を求める第1車体速度検算手段と、

車輪速度検出手段からの出力に応答して、車体速度を算出して指定する第2車体速度検算手段と、

非制動検出手段によつて非制動時であることが検出されているときににおける第1および第2車体速度検算手段からの各出力を比較する手段とをもつことを特徴とする加速度センサの故障検出装置。

(3)車体に固定される加速度センサと、

加速度センサの故障を検出する装置と、

車輪速度を検出する手段と、

前記加速度センサ故障検出装置の出力に応答し、
前記センサが正常である状態では加速度センサの出力を算出し得られる車体速度に基づいてアンチスキッド制御を行ない、加速度センサが故障である状態では車輪速度検出手段の出力から得られる車体速度を、加速度センサの出力を算出し得られる車体速度と見なして、加速度センサが正常である状態で実行されるアンチスキッド制御と

同一プログラムでアンチスキッド制御を行なう手段とを含むことを特徴とするアンチスキッド制御装置。

(4)車体に固定される加速度センサと、
加速度センサの故障を検出する手段と、
車体速度を検出する手段と、
加速度センサ故障検出手段の出力に応答し、加速度センサが正常である状態では加速度センサの出力を演算して得られる車体速度に基づいてアンチスキッド制御を行ない、加速度センサが故障である状態では、車輪速度検出手段の出力を用いて、加速度センサが正常である状態で実行されるアンチスキッド制御とは異なるプログラムでアンチスキッド制御を行なう手段とを含むことを特徴とするアンチスキッド制御装置。

3. 発明の詳細な説明

技術上の特徴分野

本発明は、自動車の車体に固定される加速度センサが故障しているかどうかを検出するための装置に関するものであり、そのようを加速度センサの故障

アンチスキッド制御を正しく達成することができるようになしたアンチスキッド制御装置を提供することである。

課題を解決するための手段

本発明は、自動車の車体に固定される加速度センサと、

非制動時であることを検出する手段と、
車輪速度を検出する手段と、

車輪速度検出手段の出力を応答して、指定車体速度を求める、この指定車体速度に基づいて、指定車体加速度を求める指定演算手段と、

非制動時検出手段によって非制動時であることが検出されているときにおける加速度センサによつて検出される車体加速度と、指定演算手段によつて求められる指定車体加速度とを比較する手段とを含むことを特徴とする加速度センサの故障検出装置である。

また本発明は、車体に固定される加速度センサと、

非制動時であることを検出する手段と、

特開平1-195168 (2)

检测装置を用いるアンチスキッド制御装置に関するもの。

技術的性質

車体に固定された加速度センサからの速度を相分して車体車体速度を検出し求め、この車体速度を用いてアンチスキッド制御を行なうアンチスキッド制御装置において、加速度センサが故障を生じたときには、車体の加速度を正確に検出することができず、したがつてその加速度センサからの出力に基づいて車は速度を検出することができず、アンチスキッド制御に誤作動を生じるおそれがある。結果ではこのような加速度センサが故障しているかどうかを検出するための装置が実現されていない。

発明が解決しようとする課題

本発明の目的は、車体の加速度を検出する加速度センサが故障しているかどうかを検出するための装置を提供することを目的とする。

本発明の他の目的は、加速度センサが正常である場合は勿論、加速度センサが故障を生じたらア

ル輪速度を検出する手段と、

加速度センサからの出力を応答し、この加速度センサからの出力を相分して指定車体速度を求める第1車体速度演算手段と、

車輪速度検出手段からの出力を応答して、車体速度を検出し設定する第2車体速度演算手段と、

非制動時検出手段によって非制動時であることが検出されているときにおける第1および第2車体速度演算手段からの各出力を比較する手段とを含むことを特徴とする加速度センサの故障検出装置である。

また本発明は、車体に固定される加速度センサと、

加速度センサの故障を検出する手段と、
車輪速度を検出する手段と、

前記加速度センサ故障検出手段の出力を応答し、加速度センサが正常である状態では加速度センサの出力を相分して得られる車体速度に基づいてアンチスキッド制御を行ない、加速度センサが故障である状態では車輪速度検出手段の出力から得ら

れる車体速度を、加速度センサの出力を換算して得られる車体速度と見なして、加速度センサが正常である状態で実行されるアンチスキッド制御と同一プログラムでアンチスキッド制御を行なう手段とを含むことを特徴とするアンチスキッド制御装置である。

さらにまた本発明は、車体に固定される加速度センサと、

加速度センサの故障を検出する装置と、車輪速度を検出する手段と、

加速度センサ故障検出装置の出力に応答し、加速度センサが正常である状態では加速度センサの出力を換算して得られる車体速度に基づいてアンチスキッド制御を行ない、加速度センサが故障である状態では、車輪速度検出手段の出力を用いて、加速度センサが正常である状態で実行されるアンチスキッド制御とは異なるプログラムやアンチスキッド制御を行なう手段とを含むことを特徴とするアンチスキッド制御装置である。

作用

た本発明の他のアンチスキッド制御装置では、故障時に、加速度センサの出力を換算して得られる車体速度を用いるプログラムとは異なるプログラムでアンチスキッド制御を行なう。

このようにして加速度センサが故障したときににおいても、動作をすることなく、正しくアンチスキッド制御を造成することができる。

実施例

第1図は、本発明の一実施例のプロック図である。自動車の車体には、加速度センサ1が固定される。この加速度センサ1からの出力は、マイクロコンピュータなどによつて実現される処理回路2に入力される。自動車の車輪の車輪速度は、車輪速度検出手段3によつて検出され、その出力は処理回路2に与えられる。処理回路2は、ライン4を介して油圧アクチュエータ5に制御信号を与える。これによつて車輪の油圧制動器6によつてアンチスキッド制御のための摩擦制動が行なわれる。油圧アクチュエータ5に開通して、運転者によつて操作されるブレーキペダル7が設けられ、

特開平1-185168(3)

本発明に於えれば、車輪速度検出手段からの出力に応答して指定車体速度を求め、この指定車体速度に基づいて、指定車体加速度を求める。このようにして得られた指定車体加速度と、加速度センサの出力を比較することによつて、車輪速度検出手段が正常である限り、加速度センサが故障しているかどうかを検出することができる。

さらにまた本発明に於えれば、加速度センサからの出力に基づいて車体速度を指定して求め、この指定車体速度と、車輪速度検出手段からの出力に基づいて測定して检测される車体速度とを比較することによつて、車輪速度検出手段が正常である限り、加速度センサが故障しているかどうかを検出することができる。

さらにまた本発明のアンチスキッド制御装置に於えれば、加速度センサが故障であることが検出されると、加速度センサの出力を換算して得られる車体速度に代えて、車輪速度検出手段から得られる車体速度を用いて、加速度センサの正常時と同一プログラムのアンチスキッド制御を行なう。ま

このブレーキペダル7を踏み込むことによつて制動が行なわれる。ブレーキペダル7の踏み込まれた状態であるかどうかは、検出器8によつて検出され、これによつてブレーキペダル7が踏み込まれていない非制動時であるかどうかが検出され、検出器8からの出力は処理回路2に入力される。

第2回は、処理回路2によつて行なわれる加速度センサ1が故障しているかどうかを検出するための動作を説明するためのフローチャートである。ステップA01では、検出器8の出力に応答してブレーキペダル7が踏み込まれていない非制動時であるかどうかが判断される。非制動時であるときには、ステップA02に移り、車輪速度検出手段3からの出力に応答して、その車輪速度の最大値または中央の値などを車体速度として決定し、こうして指定車体速度を求め、次に、この指定車体速度に基づいて、前記既定車体速度との差分、すなわち指定車体加速度を求める。

次にステップA03では、加速度センサによつて検出される車体加速度と、前記既定車体加速度と

特開平1-195168 (4)

を比較し、両者の差が予め定めた値を超えたときには、加速度センサが故障して異常であるものと判断する。

ステップ④では、加速度センサが異常であるものと判断されているときには、ステップ⑤に切り、後述の第4図または第5図に回路して述べるよう、加速度センサ故障時におけるアンチスキッド制御動作を行なう。

第3図は、本発明の他の実施例を示し、加速度センサ1が故障しているかどうかを検出するために行なわれる処理部路2の他の動作を説明するためのフローチャートである。ステップ①において、検出器8の出力に応じてブレーキペダル7が踏み込まれていない状態の中であることが判断されると、ステップ②に移る。

ステップ③では、加速度センサからの出力を積分して車体車体速度V1を求める。また車輪速度検出手段9からの出力を用いて、その車輪速度の最大値または中間の値などを車体速度として、車体車体速度V2を求める。そこで演算式に並び

いて比△VSを計算する。

$$\Delta VS = \frac{V_2 - V_1}{V_2} \quad \dots (1)$$

次のステップ④では、この比△VSが手の定めた値A1を超えているかどうかを判断し、超えていれば異常時間計数用カウンタM1を、1だけインクリメントする。ステップ⑥では、カウンタM1の計数値が手の定めた値A2を超えているかどうかを判断する。加速度センサが故障を生じているときには、比△VSはステップ③において予め定めた値A1を超えており、その状態が持続することになり、したがつてカウンタM1の計数値がステップ⑥において予め定めた値A2を超える。したがつてM1に登録して加速度センサ1の故障時における第4図および第5図に従うアンチスキッド制御を行なう。

ステップ④において比△VSが手の定めた値A1以下であるときには、加速度センサ1が正常であるものと判断し、ステップ⑨に移り、カウンタM1を零にクリアする。

このようにして加速度センサ1の出力に基づい

て車体速度を求め、また車輪速度検出手段9からの出力に基づいて車体速度を求め、このようにして得られた2つの車体速度を比較することによって加速度センサが故障しているかどうかを検出することができる。

第4図は、加速度センサ1が故障しており、異常であることが判断されたときにおけるアンチスキッド制御の動作を説明するためのフローチャートである。このような第4図に示される操作は、処理部路2において行なわれる。ステップ①において加速度センサ1が故障しておらず、正常であるときには、ステップ②に移り、加速度センサ1の出力を積分して得られる車体速度に基づいてアンチスキッド制御を行なう。

ステップ①において加速度センサ1が故障して異常であるものと判断されたときには、車輪速度検出手段9からの車輪速度に基づいて演算して得られる車輪速度を、加速度センサ1からの出力に基づいて得られるアンチスキッド制御のための車体速度と見なし、次のステップ③において

加速度センサ1が正常である状態で実行されるアンチスキッド制御と同一プログラムでアンチスキッド制御を行なう。

第5図は、本発明の他の実施例の処理部路2によつて行なわれる加速度センサ1の異常時の動作を示すフローチャートである。この第5図に示される動作では、加速度センサ1が故障であるときにおいても正しいアンチスキッド制御が実行される。ステップ①において加速度センサ1が故障を生じておらず正常なものと判断されたときには、ステップ②に移り、その加速度センサ1の出力を積分して得られる車輪車体速度を用いるアンチスキッド制御のプログラムが実行される。

ステップ①において加速度センサ1が故障を生じており、異常であるものと判断されたときは、ステップ③に移り、車輪速度検出手段9によつて検出される車輪速度を用いて演算される車体速度を、アンチスキッド制御のために用いる車体速度として設定する。そこでステップ④に移り、車輪速度検出手段9からの出力に基づいて得

られた車体速度を用いて、ステップアッタのアンチスキッド制御とは異なるプログラムでアンチスキッド制御を行なう。こうして加速度センサーが正常であるときにはステップアッタにおいてアンチスキッド制御を行ない、また相速度センサーが故障を生じている状態では、ステップアッタにおけるアンチスキッド制御プログラムとは異なるアンチスキッド制御プログラムを、ステップアッタにおいて実行する。

前述のステップアッタ3.3.4においてそれぞれ実行されるアンチスキッド制御プログラムについて、第6図～第10図を参照して、以下に詳述する。

第6図は、油圧アクチュエータの具体的な構成を示す油圧回路図である。30はブレーキペダル、31はマスクシリング、32はリザーバ、33はポンプ、34はダンパー、35は3位置電磁切換弁、37はバイパス電磁弁、38～41はエクスパンダである。油圧制動装置6は、ホイルシリングを介し、3位置電磁切換弁35は、入力口35aにバイブ42を通してマスクシリングの出

の構造を前提として、まず第4図のステップアッタにおいて実行される加速度センサーが故障したときにおけるアンチスキッド制御のプログラムを説明する。

一定車体速度によってアンチスキッド制御を行う場合、車体速度を正しく検定するため、一度車輪がロックしかけた後、荷重を一皮充分に減圧し、車輪速度を車体速度に近い点まで回復させた後、荷重を再び上昇させるような操作アルゴリズムが必要となる（このような操作を行わない場合、徐々に車体速度よりも推進車体速度が低下し、車体が停止する前に車輪がロックしてしまい、保険不能となる可能性がある）。

したがって、この場合の制御マップを示せば、たとえば第7図に示すものとなる。第7図において、横軸はスリップ率X（スリップ率）であり、下に横くねどスリップ率が大きくなり、横軸は加速度を示し、直線で示すYを中心として左側が減速、右側が加速である。各スリップ率と加速度で定まる領域X11～X14、X21～X24、X31

特開平1-195108(5)

力油圧が供給され、1つの出力口35bがパイプ43を通してホイルシリング6に接続され、他の1つの出力口35cがパイプ44を通してリザーバ32に接続されており、基端回路2からライン4を介して加えられるアクチュエータ制御信号に応じて、次の3つのモードをとり得る。

(1) 増圧モード

入力口35aと出力口35bとを接続し、出力口35cを開じることにより、マスクシリング31の油圧油圧によってホイルシリング6の油圧を増圧する。

(2) ホールドモード

入力口35aを何れの出力口35b、35cとも接続しないことにより、ホイルシリング6の油圧をホールド状態にする。

(3) 減圧モード

入力口35aを開き、出力口35bと出力口35cとを接続することにより、ホイルシリング6の油圧を減圧する。

第6図に示された上述の油圧アクチュエータ5

～X34中に表示されている記号I、II、IIIは、車両がその領域の状態にあるときに実行すべき制御内容を示し、以下のよう意味を有する。

I：減圧であり、3位置電磁切換弁35を油圧モードにすることで達成される。

II：増圧であり、3位置電磁切換弁35を油圧モードにすることで達成される。

III：ホールドであり、3位置電磁切換弁35をホールドモードにすることで達成される。

IV：パルス増圧であり、3位置電磁切換弁35を周期的に油圧モード、ホールドモードに切替えることで達成される。

V：パルス減圧であり、3位置電磁切換弁35を周期的に油圧モード、ホールドモードに切替えることで達成される。

ただし、車輪のスリップ率を検出し、アンチスキッド制御が始まるまでは通常ブレーキ状態（1）であるため制御マップによる動きはしない。また、第7図の領域X11に、+と合わせて（-）が記載されているのは、制御開始時のみホールドする

意味であり、前輪X32に+と合わきて(+)が記載されているのは、車両側面が小さいためかと判定するまではパルス減圧し、低燃費と判断した後は減圧することを意味している。また、第7図に示す①→②→③→④→⑤の曲線は、燃費走行時ににおける車輪加速度とスリップ率の推移を示している。

このような固定車体速度に基づく最適な制御アルゴリズムは、従来より各種報道されており(たとえばBOSCH TECHNISCHE BERICHTE English special edition (Febr. 1982) ISSN0898-789X 参照)、本発明においてはその何れのアルゴリズムをも使用することが可能である。

加速度センサ1が故障しておらず、正常であり、したがって第9図のステップ④において実行されるアンチスキッド制御のプログラムを次に説明する。加速度センサ1の出力に基づいて駆動車体速度を演算して求め、この駆動車体速度によってアンチスキッド制御を行な場合、車輪速度を車体速度に近い点まで回復させることなく、最適スリ

アンチスキッド制御が開始されていないため油圧制御(通常ブレーキ)、領域Y22に入るとアンチスキッド制御が開始されてパルス減圧され、領域Y21, Y31, Y41, Y42, Y43, Y44では減圧され、領域Y34ではパルス増圧され、領域Y34, Y33を行き来することにより、パルス減圧とパルス増圧が繰返されることを示している。

第7図および第8図のような制御マップに従つて第1図の処理部2は油圧アクチュエータ2を制御するものであり、その実現方式としては各種の方式を採用することができるが、その一例を第10図に示す。第10図の制御フローは第8図の制御マップに対応しており、加速度センサ1の出力に基づいて求めた車輪加速度(Vw)が第8図の合計4箇の区分の何れにあるかを判別し、その結果に応じて内部レジスタの上位バイトRHに領域Y11～Y44の番号の下1字目の値を格納する処理①～④をと、車輪加速度と車体加速度とによって求めた内部から算出し

特開平1-195168 (6)

ツア車両で制御が可能であるため、オイルシリングの油圧の変動を小さくすることが可能であり、平均油圧の高い制御ができる。これを実現する制御マップの一例を第8図に示す。第8図において、燃費はスリップ率(+)、(-)であり、下に行くほどスリップ率が大きくなり、燃費は車輪の加速度を示し、0を中心として、左側が減速(-), 右側が加速(+))である。また各スリップ率と加速反応走る領域Y11～Y15, Y21～Y25, Y31～Y35, Y41～Y45中に箇所されている記号1, 2, 3, 4, 5は、車両がその領域の状態にあるときに実行すべき制御内容を示し、その意味は前述と同様である。

また、第8図に示す①→②→③→④→…の曲線は、燃費走行時ににおける車輪加速度とスリップ率の推移を示し、第9図はそのときの車體加速度、車輪速度、制御状態、オイルシリンダ油圧の時間的変化を示している。すなわち、フットブレーキで踏まれると、領域Y13, Y12では

たスリップ率が第8図の合計4箇の区分の何れにあるかを判別し、その結果に応じて内部レジスタの下位バイトRLに領域Y11, Y44の番号の下2字目の値を格納する処理⑤～⑨と、内部レジスタの上位バイトRHと下位バイトRLに格納された値に対応する制御内容を第8図の制御マップから読み取つて制御を実行するステップ⑩～⑯とから構成した制を示す。

4. 発明の効果

以上のように本発明によれば、自動車の車体に固定されている加速度センサが故障を生じているかどうかを検出することが可能になるとともに、この加速度センサが故障を生じているときににおいてもアンチスキッド制御を正しく行なうことが可能になる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のブロック図、第2図は処理部2によつて行なわれる加速度センサ1が故障しているかどうかを検出するための動作を説明するためのフローチャート、第3図は処理

特開平1-195168(7)

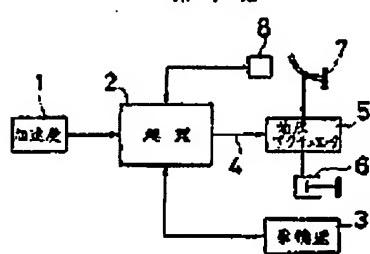
渡検出手段、2…油圧アクチュエータ、3…油圧回路、7…ブレーキペダル、8…非制動検出器

代理人 普通士 西牧 雄一郎

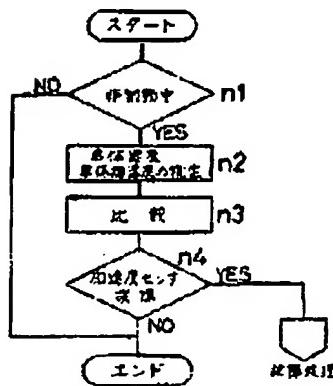
図2によつて行なわれる加速度センサ1が故障しているかどうかを検出する前の動作を説明するためのフローチャート。第4図は処理図2によつて行なわれるアンチスキッド制御動作を説明するためのフローチャート。第5図は本発明の他の異常時の処理図2によつて行なわれる加速度センサ1の異常時の動作を示すフローチャート。第6図は油圧アクチュエータ2の具体的な構成を示す油圧回路図。第7図は加速度センサ1が故障しているときににおいて第5図のステップ3で実行されるアンチスキッド制御プログラムの断続マップを示す図。第8図は加速度センサ1が正常であるときにおける第5図のステップ4で実行されるアンチスキッド制御プログラムの断続マップを示す図。第9図は第8図に示される断続マップによる制御時の動作を説明する図。第10図は第8図および第9図に示される動作が行なわれるときににおいて処理図2が行う誤認内容判別処理のフローチャートである。

1…加速度センサ、2…基盤回路、3…導線等

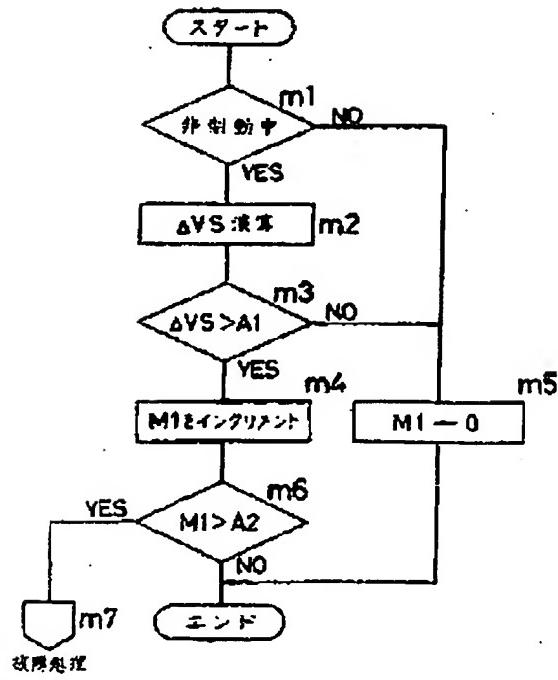
第1図



第2図

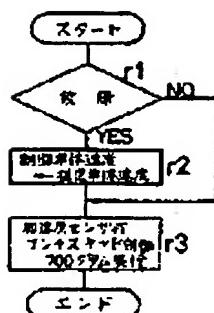


第3図

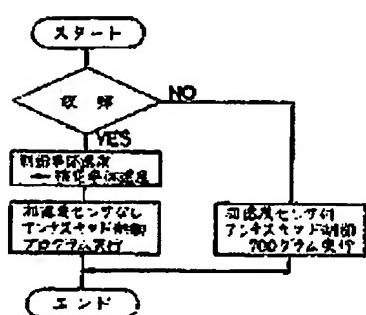


梵函平1-185168(8)

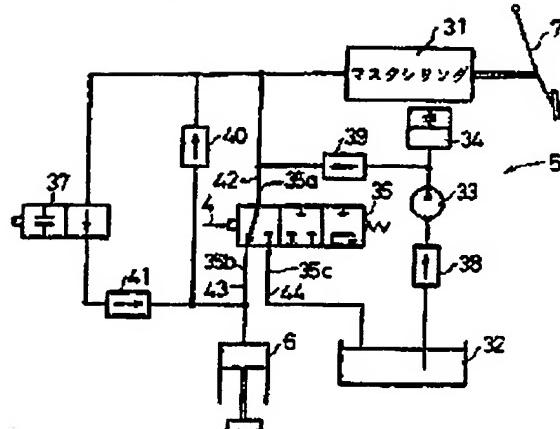
第4回



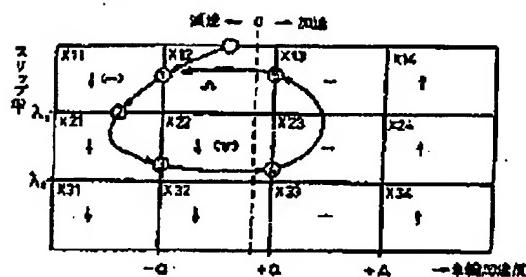
第 5 章



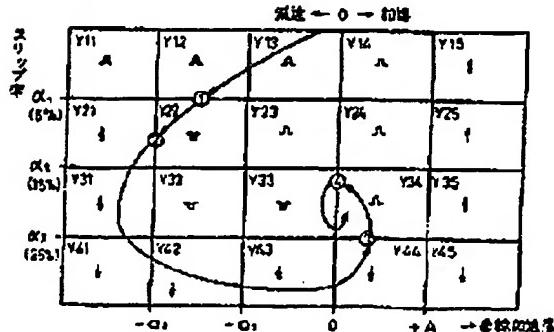
第 6 図



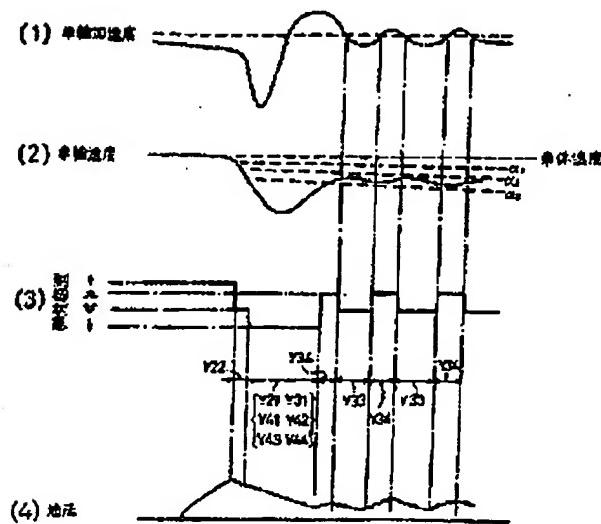
姑 7



第 8 四



第 9 圖



特開平1-195168 (9)

図 10 回

